ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 26 AOUT 1912.

PRÉSIDENCE DE M. A. BASSOT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

BOTANIQUE AGRICOLE. — *Sur la mutation gemmaire culturale du* Solanum tuberosum *L.* Note de M. ÉDOUARD HECKEL.

Dans une Communication du 10 août 1911 relative à la mutation gemmaire *complète* du *Solanum Maglia* Schlecht, qui a fait de cette plante sauvage un excellent producteur de pommes de terre dans les terres non arrosées, je terminais en annonçant de nouvelles recherches rendues possibles par le voyage de recherches du professeur Verne, de l'Université de Grenoble, qui, à ses frais, a visité le Chili, la Bolivie et le Pérou, du littoral Pacifique jusqu'au sommet des Andes (au-dessus de La Paz, à 4000^{m} d'altitude), pour y rechercher la plus grande quantité possible de tubercules propres aux *Solanum Maglia* et *S. tuberosum* sauvages recueillis loin de toute culture. C'est grâce à ces récoltes abondantes que j'ai pu obtenir dès cette année, c'est-à-dire sur les plantes issues des tubercules recueillis par M. Verne, la mutation gemmaire culturale du *S. tuberosum*, objet de la présente Communication. Je dois d'abord rappeler les origines géographiques des tubercules mis en expérience. Les tubercules sauvages de *Solanum tuberosum* dont j'ai pu disposer ont été recueillis par le professeur Verne en Bolivie et au Pérou. En Bolivie, les récoltes ont été opérées aux environs de *Viacha*, au-dessus de La Paz, à 4000^{m} d'altitude, le 24 juin 1911, dans un terrain sablonneux, nu et au voisinage d'une mare d'eau. Là, plus de traces, à cette date, des parties externes de la plante, et la recherche des tubercules sous terre se faisait

d'après les indications des Indiens qui servaient de guides à M. Verne. Ces tubercules étaient nombreux mais petits, de couleur jaune pâle et, au plus, gros comme une noisette. C'est le *papa sylvestre* des Indiens qu'il ne faut pas confondre avec le *papa amara* qui est cultivé et sert à faire le *chugno*.

Au Pérou, M. Verne a opéré ses récoltes dans deux localités et toujours très loin des cultures : 1° à *Amancaës* et 2° aux environs de *Chorillos*, au mont *Morro-Solar*, à 400^{m} d'altitude, le 7 juillet, dans des creux couverts d'éboulis granitiques. Les plantes mesuraient là $0^{m},25$ de hauteur; portaient des fleurs à corolle bleue et un feuillage vert foncé pubescent. A l'extrémité de longs stolons, les tubercules étaient de moyenne grandeur et de couleur brunâtre, mais leur forme était généralement altérée par la compression des cailloux environnants.

Ces stations sont indiquées [sauf cependant pour Viacha (Bolivie) qui n'est pas citée] par J.-G. Baker dans sa *Review of the tuber-bearing Species of* SOLANUM in Journal de la Société Linnéenne de Londres (*Bot.*, t. XX, 1884, p. 496), et Édouard André (*Illustration horticole*, t. XXIX, 1877, p. 114) a, dans son rapport d'expédition botanique dans les Andes, confirmé les stations signalées par Baker, avec cette réserve que cet explorateur français ne cite au Pérou que la station d'*Amancaës*. Il est à remarquer, en outre, que ces observations décrivent, dans toutes les stations où ils les ont trouvés, les *Solanum tuberosum* comme pourvus de fleurs à corolles *blanches*, tandis que M. Verne n'a observé, dans ses récoltes, que des types à corolles bleues comme Baker l'indique (*loc. cit.*, p. 490) pour les plantes sauvages récoltées dans les Cordillères des Andes du Chili et conservées dans les herbiers de Londres. Du reste, dans toutes les plantes issues de tubercules récoltées par M. Verne et cultivées par moi cette année, je n'ai relevé aussi que de petites fleurs bleues, comme je le dirai.

Les tubercules mis entre mes mains étant ainsi bien identifiés et par les stations déjà connues où ils furent recueillis avant M. Verne, et par les caractères que j'ai relevés sur les plantes en fleur, voici les résultats que me donnèrent, à la date du 14 août 1912, les cultures entreprises d'après la technique qui m'avait si bien réussi sur le *Solanum Maglia* sauvage, au jardin botanique de Marseille, technique dont j'ai donné le détail dans mes précédentes Communications et qui se résume en une superfumure avec mélange des fumiers de ferme et de poulailler *exclusivement*.

La mise en culture fut faite le 29 septembre 1911, sous bâche et en serre pendant l'hiver. De la plupart de ces tubercules naquirent des plantes qui, mises au plein air dès le mois de juin, donnèrent des fleurs bleues et des

fruits ovoïdes et non sphériques. Les feuilles étaient crispées et velues, les fleurs abondantes avec corolle petite, à segments deltoïdes; calice velu, à dents deltoïdes et cuspidées. En un mot, tous les caractères connus comme propres à *Solanum tuberosum* L.. Ni le feuillage ni les fleurs ne présentaient de bien profondes modifications des caractères connus de l'espèce. Mais dans la partie souterraine, j'ai pu relever des faits de mutation bien nets, notamment dans les tubercules. Ceux-ci, portés à l'extrémité de stolons très raccourcis, sont de couleur jaune clair, à peau peu parsemée de lenticelles non saillants, plus gros que les tubercules initiaux sauvages (qui étaient couverts de lenticelles saillants), à épiderme très mince, et enfin à pulpe ni âcre ni amère, comme les tubercules sauvages, et partant entièrement comestibles. Ils ne sont, en effet, plus aqueux et la quantité de fécule contenue dans les cellules a notablement augmenté. Il est à noter que, seuls, les tubercules recueillis à *Viacha* (Bolivie) ont présenté dans les tubercules ces caractères de mutation. Les autres récoltes, à *Amancaës* et à *Chorillos*, paraissent en voie de mutation, mais non encore réalisée. Il est probable qu'une prochaine culture avec la même technique les conduira à cette mutation. Du reste, il faut prévoir que, l'an prochain aussi, des modifications se produiront dans le feuillage et la fleur des *Sol. tuberosum* de *Viacha*, chez lesquels cette année seuls, dans les parties extérieures, les fruits ont modifié leurs formes. J'ai mis deux ans pour obtenir la mutation complète du *Solanum Maglia*.

CORRESPONDANCE.

La **Société Royale de Londres** fait hommage à l'Académie de deux Volumes publiés à l'occasion du 250e anniversaire de sa fondation :

1° *The Record of the* Royal Society *of London*, 3e édition.

2° *The signatures in the first Journal book and the Charter book of the* Royal Society, being a facsimile of the signatures of the Founders, Patrons and Fellows of the Society, from the year 1660 down to the present time.

M. **Blaserna** fait hommage à l'Académie du Tome troisième et dernier de l'Ouvrage intitulé : *Cinquanta anni di storia italiana, MDCCCLX-MDCCCCX*, publié par la Reale Accademia dei Lincei.

M. le **Président de la Commission directrice du Centre pharmaceutique de l'Uruguay** adresse à l'Académie l'expression de ses condoléances à l'occasion du décès de M. *H. Poincaré*.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la sommabilité d'une fonction dont la série de Fourier est donnée*. Note de M. **W.-H. Young**.

1. Le théorème démontré dans la présente Note est une extension du théorème réciproque à celui de Parseval. Pour l'obtenir, j'ai utilisé la génération de ce théorème même que j'ai déjà donnée (*Comptes rendus*, t. 155, p. 30) :

Si la série

$$\text{(A)} \qquad \sum_{n=1} \left(a_n^{1+\frac{1}{p}} + b_n^{1+\frac{1}{p}} \right)$$

est convergente, p *étant un entier impair, la fonction* $f(x)$, *dont la série de Fourier est* $\frac{1}{2}a_0 + \sum_{n=1} (a_n \cos nx + b_n \sin ny)$, *est telle que* f^{1+p} *est sommable.*

Supposons $p = 3$. Un raisonnement tout à fait analogue s'applique au cas $p > 3$.

Il s'agit seulement de démontrer que $f(t)\, g(t)$ est sommable, quelle que soit la fonction positive $g(t)$, pourvu que $g^{1+\frac{1}{p}}$ soit sommable.

Posons à cet effet

$$g(x) \sim \frac{1}{2}\mathrm{A}_0 + \sum_{n=1} (\mathrm{A}_n \cos nx + \mathrm{B}_n \sin nx),$$

où $g^{\frac{4}{3}}$ est sommable. D'après la Note déjà signalée, on aura

$$\text{(B)} \qquad \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} g(t+x)\, g(t)\, dt = \frac{1}{2}\mathrm{A}_0^4 + \sum_{n=1} (\mathrm{A}_n^2 + \mathrm{B}_n^2)^2$$

et aussi

$$\text{(C)} \qquad \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(t+x)\, g(t)\, dt \sim \frac{1}{2}a_0 \mathrm{A}_0 + \sum_{n=1} [(a_n \mathrm{A}_n + b_n \mathrm{B}_n) \cos nx - a_n \mathrm{B}_n - b_n \mathrm{A}_n (\sin nx)].$$

2. Or le second membre de cette relation est une série convergente, vu la convergence de (A) et (B). D'autre part, si $g(t)$ est une fonction bornée, (C) deviendra une égalité. On pourra donc poser

$$(C') \quad \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(t+x)\, g_r(t)\, dt = \frac{1}{2} A_{r,0} a_0 + \sum_{n=1} [(a_n A_{r,n} + b_n B_{r,n}) \cos nx - (a_n B_{r,n} - b_n A_{r,n}) \sin nx],$$

en désignant par g_r la fonction égale à g, quand g est inférieure à r et égale à zéro ailleurs. Les $A_{r,n}$, $B_{r,n}$ ont la même relation avec g_r que A_n, B_n avec g, et l'on obtient facilement les inégalités

$$(1) \quad |A_n - A_{r,n}| \leqq e_r, \quad |B_n - B_{r,n}| \leqq e_r,$$

où e_r ne dépend pas de n, et tend vers zéro avec $\frac{1}{r}$.

3. Désignons par S_k la somme des premiers $(2k+1)$ termes de la série (B), par R_k le reste, et par $S_{r,k}$ et $R_{r,k}$ les mêmes expressions quand nous remplaçons A_n par $A_{r,n}$ et B_n par $B_{r,n}$. On a évidemment

$$S_{r,k} + R_{r,k} \leqq S_k + R_k.$$

Ayant déterminé l'entier k convenablement, on aura

$$R_k \leqq e,$$

e étant un nombre positif fixe aussi petit qu'on veut.

Puis, en tenant compte des formules (1), on peut trouver r_k, tel que

$$|S_k - S_{r,k}| \leqq e \qquad (r \geqq r_k).$$

Par suite

$$0 \leqq R_{r,k} \leqq 2e,$$

d'où chacun des restes

$$\sum_{n=k} A_{r,n}^2, \quad \sum_{n=k} B_{r,n}^2, \quad \sum_{n=k} A_n^2, \quad \sum_{n=k} B_n^2$$

est au plus égal à $2e$.

On en déduit, en supposant l'entier k suffisamment grand,

$$\left|\sum_{n=k} (a_n A_n + b_n B_n)\right| \leqq e, \qquad \left|\sum_{n=k} (a_n A_{r,n} + b_n B_{r,n})\right| \leqq e$$

et, par suite,

$$(2)\qquad \left|\frac{1}{2}a_0A_0+\sum_{n=1}(a_nA_n+b_nB_n)-\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}f(t)\,g_r(t)\,dt\right|$$

$$=\left|\frac{1}{2}a_0(A_0-A_{r,0})+\sum_{n=1}[a_n(A_n-A_{r,n})+b_n(B_n-B_{r,n})]\right|$$

$$\leqq 2e+e_r\sum_{n=1}^{k}(|a_n|+|b_n|)\leqq 3e$$

$$(r\geqq r'_k\geqq r_k),$$

r'_k désignant un entier convenablement choisi.

4. Si g et par suite g_r s'annulent partout où f est negative, $f(t)g_r(t)$ est une fonction non décroissante de r. Dans ce cas $\int f(t)g(t)dt$ existe, d'après (2). On voit par là que $f_1(t)\,g(t)$ est sommable, quelle que soit la fonction g, pourvu qu'elle soit positive et $g^{1+\frac{1}{p}}$ sommable, f_1 étant la fonction égale à f quand f est positive et égale à zéro ailleurs. On voit de même que $f_2(t)\,g(t)$ est sommable, où $f=f_1-f_2$. Donc finalement $f(t)\,g(t)$ est sommable.

5. Notre proposition peut être vérifiée par voie algébrique. Prenons le cas où $\sum\limits_{n=1} a_n^{\frac{4}{3}}$ est convergente. Nous n'avons qu'à démontrer la convergence de la série

$$C_1^2+C_2^2+\ldots$$

où C_1, C_2, ... sont les coefficients de la série de Fourier de f^2.

Supposons pour abréger que f est une fonction paire, et désignons par $A_{r,n}=\frac{1}{2}(a_{r+n}+a_{r-n})$ le coefficient de $\cos rx$ dans la série de Fourier de $f(x)\cos nx$. On trouvera

$$C_n=a_1A_{1,n}+a_2A_{2,n}+\ldots.$$

Or il est aisé d'établir l'inégalité suivante :

$$\sum uv^{\frac{(1+p)(1+q)}{(1-pq)}}\leqq\left(\sum u^{1+p}\right)^{\frac{q(1+p)}{(1-pq)}}\left(\sum v^{1+q}\right)^{\frac{p(1+q)}{(1-pq)}}\qquad(0\leqq u,\ 0\leqq v,\ pq<1);$$

d'où, posant $u=|a_r|$, $v=|A_{r,n}|$, $p=q=\frac{1}{3}$,

$$C_n^2<\sum_{n=1}a_n^{\frac{4}{3}}\sum_{r=1}a^{\frac{4}{3}}A_{r,n}^{\frac{4}{3}}$$

et par suite

$$\sum_{n=1} C_n^2 \leq \left(\sum_{n=1} a_n^{\frac{4}{3}} \right)^3.$$

RADIOACTIVITÉ. — *Sur un rayonnement ionisant, attribuable au recul radioactif, émis par le polonium.* Note [1] de MM. **B. Bianu** et **L. Wertenstein**, présentée par M. Villard.

L'un de nous avait montré [2] que la projection radioactive du radium D par le radium C, détermine un rayonnement ionisant extrêmement absorbable et peu déviable par le champ magnétique. Étant donné qu'il était naturel d'admettre, dans le cas du polonium, l'existence du recul radioactif, et que ce recul ne pouvait être étudié par les méthodes usuelles, nous nous sommes proposé de chercher à mettre en évidence la projection, par le polonium, des atomes constituant le produit ultime de la désagrégation du radium, cela au moyen de l'ionisation que produiraient ces atomes; autrement dit de rechercher s'il n'existait pas, dans le cas du polonium, de rayonnement absorbable analogue à celui trouvé dans le cas du radium C.

La méthode employée consistait à étudier en fonction de la pression l'ionisation produite par le polonium dans une chambre d'ionisation constituée par un plateau et une toile, la distance entre le disque actif et la chambre étant maintenue constante, et les pressions étudiées comprises entre 1^{mm} et 40^{mm} de mercure.

L'appareil utilisé était, à quelques modifications près, identique à celui décrit par l'un de nous (*loc. cit.*). En l'absence de tout rayonnement absorbable, la courbe représentative de l'ionisation en fonction de la pression serait une droite passant par l'origine. C'est ce résultat, purement négatif, que nous avons obtenu dans la première expérience faite avec un disque d'argent de 2^{cm} de diamètre, recouvert d'un dépôt bien visible de polonium. Nous avons attribué l'insuccès de cette expérience à l'épaisseur de la couche active qui devait arrêter la presque totalité de la projection radioactive. D'ailleurs l'examen de la courbe de Bragg, donnée par ce même disque à la pression atmosphérique, a permis de constater que la couche active exerçait une absorption notable même sur les rayons α. Tous les efforts se portèrent donc vers la purification de la solution polonifère, afin d'obtenir un dépôt de polonium en couche excessivement mince. Remarquons que, pour laisser passer facilement la projection, la couche active doit avoir une épaisseur de l'ordre de $10^{\mu\mu}$ seulement [3]. La lame suivante, qui portait un dépôt

(1) Présentée dans la séance du 19 août 1912.

(2) *Radium*, janvier 1912.

(3) *Comptes rendus*, 1910, 2e semestre, p. 469.

jaunâtre encore visible, et qui donnait une courbe de Bragg normale, a déjà permis de constater avec certitude l'existence d'un rayonnement très absorbable. Mais le phénomène était encore trop faible pour qu'on en pût faire une étude précise.

Finalement on a été amené à déposer du polonium sur un disque d'argent de 6^{cm} de diamètre, ce qui a donné un dépôt absolument invisible.

Les courbes obtenues avec ce disque, à distance constante, en présence ou non d'un champ magnétique transversal de 1100 unités, sont tout à fait analogues à celles obtenues dans le cas du radium C. Elles accusent nettement l'existence d'un rayonnement absorbable. L'ionisation ne devient proportionnelle à la pression que dans la région de pressions suffisamment élevées pour que ce rayonnement n'arrive plus dans la chambre d'ionisation. En déterminant la plus petite pression p qui suffit à supprimer les effets du rayonnement absorbable, on arrive à évaluer le pouvoir pénétrant de ce rayonnement. De nombreuses expériences faites à différentes distances d de la chambre d'ionisation au polonium, ont donné, pour le produit pd, un nombre voisin de 70. Un disque activé par l'émanation du radium a donné dans les mêmes conditions, pour ce même produit, un nombre voisin de 120. Le rapport de ces nombres est très voisin du rapport $\frac{3,86}{7,05}$ des parcours des rayons α du polonium et du radium C. Le pouvoir pénétrant de la projection radioactive venant du polonium se montre ainsi voisin de celui qu'on pouvait prévoir théoriquement, en admettant que les atomes projetés par le polonium ont une masse peu différente de celle des atomes du radium D.

Les mesures faites en présence du champ magnétique montrent que la projection radioactive produit, à une pression de 2^{mm}, 2,5 fois plus d'ions que les rayons α, la distance du polonium à la chambre étant de $6^{mm},5$. En disposant une feuille d'aluminium de $0^{\mu},5$ sur la toile de la chambre d'ionisation on supprime complètement tout effet du rayonnement absorbable.

L'action du champ magnétique qui supprime à basse pression une partie du courant, indique l'existence d'un rayonnement absorbable de deuxième espèce, aisément déviable. L'existence de ce rayonnement est confirmée par le fait que les courants mesurés se sont montrés sensiblement identiques en valeur absolue, pour des pressions supérieures à 2^{mm}, que l'électricité recueillie à l'électromètre fût positive ou négative. Ce rayonnement présente les caractères d'un rayonnement secondaire excité par les rayons α.

D'ailleurs à des pressions plus basses, inférieures à 1^{mm}, on observe net-

tement l'arrivée des rayons secondaires négatifs qui tendent à prédominer à mesure que le vide avance, sur les phénomènes d'ionisation. Nous poursuivons actuellement l'étude des courants observés à des pressions très basses.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'acide benzylpyruvique.* Note ([1]) de M. J. **Bougault**.

L'acide benzylpyruvique $C^6H^5.CH^2.CH^2.CO.CO^2H$ a été obtenu d'abord par Fittig ([2]) par isomérisation alcaline de l'acide phényl-α-oxycrotonique

$$C^6H^5-CH=CH-CHOH-CO^2H \rightarrow C^6H^5-CH^2-CH^2-CO-CO^2H.$$

La même année, W. Wislicenus et Max Münzesheimer ([3]) l'obtinrent par la décomposition de l'éther benzyloxalacétique par l'acide sulfurique dilué.

A l'occasion d'un travail que je poursuis sur l'acide phényl-α-oxycrotonique et ses dérivés, j'ai eu l'occasion de m'occuper de l'acide benzylpyruvique : j'ai amélioré sa préparation et observé quelques réactions nouvelles.

I. *Préparation.* — Pour la préparation de ce corps, en m'inspirant des travaux de Fittig, j'ai trouvé avantage à remplacer l'acide phényl-α-oxycrotonique par son amide ([4]). La saponification de cet amide

$$C^6H^5.CH=CH.CHOH.CO\,AzH^2$$

par les alcalis fournit, comme on peut le prévoir, l'acide benzylpyruvique, par suite de l'isomérisation de l'acide phényl-α-oxycrotonique qui prend naissance en premier lieu.

Mais, outre l'acide benzylpyruvique, il y a lieu de signaler la formation d'au moins deux autres acides, dont je me bornerai à dire quelques mots aujourd'hui :

1° Un acide azoté, monobasique, fondant à 298° et possédant la composition $C^{20}H^{17}O^3Az$.

Cet acide est très soluble dans le chloroforme, peu soluble dans l'éther,

---

([1]) Présentée dans la séance du 19 août 1912.

([2]) *Liebig's Annalen*, t. CCXCIX, 1898, p. 28.

([3]) *Ber. d. d. chem. Gesell.*, t. XXXI, 1898, p. 555 et 3133.

([4]) On trouvera les détails de la préparation de cet amide dans une Note plus étendue qui paraîtra dans un autre Recueil.

l'alcool et l'acétone froids. Ses sels alcalins sont peu solubles dans l'eau froide, assez solubles dans l'eau chaude.

2° Un acide non azoté, bibasique, de formule probable

$$(C^{10}H^{10}O^{3})^{2}.\ 1,5\ H^{2}O.$$

Il fond à 100°-105° en se déshydratant et se transformant en une masse transparente qui ne se liquéfie que vers 165° avec commencement de décomposition.

Cet acide est très soluble dans l'éther, l'alcool, l'acétone; insoluble dans le chloroforme et le benzène. Son sel acide de potasse est peu soluble dans l'eau; le sel neutre est très soluble.

L'acide benzylpyruvique, qui prend naissance en même temps que ces deux acides, forme la majeure partie du produit de la saponification. On l'isole des précédents et on le purifie en utilisant sa combinaison avec le bisulfite de soude.

II. Comme les acides α-cétoniques étudiés jusqu'ici ([1]), l'acide benzylpyruvique peut se combiner à lui-même par aldolisation. Cette condensation se fait sous l'influence de la soude aqueuse, à froid, et fournit un acide bibasique de composition $(C^{10}H^{10}O^{3})^{2}$ qu'on peut représenter par la formule

$$\begin{array}{l} C^6H^5.CH^2.CH^2.COH.CO^2H \\ \qquad\qquad\quad | \\ \quad C^6H^5.CH^2.CH.CO.CO^2H. \end{array}$$

Cet acide fond à 168°-169° avec décomposition. Il est très soluble dans l'alcool, l'éther, peu soluble dans le chloroforme et le benzène.

L'ébullition avec la lessive de soude diluée le décompose assez rapidement et, parmi les produits de décomposition, domine l'acide benzylpyruvique. En liqueur acide, et à l'ébullition également, il y a lactonisation avec perte de CO^2. La lactone

$$\begin{array}{l} C^6H^5.CH^2.CH^2.C\text{——}O\diagdown \\ \qquad\qquad\quad | \qquad\qquad\quad CO \\ \quad C^6H^5.CH^2.CH.CO\diagup \end{array}$$

qui prend naissance, fond à 118°. Elle est très soluble dans l'alcool et l'éther, insoluble dans l'éther de pétrole.

III. L'acide benzylpyruvique se condense avec l'acétone plus facilement qu'avec lui-même; et, suivant les proportions d'acétone employées, on

---

([1]) Gault, *Comptes rendus*, t. 153, 1911, p. 107.

obtient deux combinaisons différentes : l'une à molécules égales, l'autre contenant 1^{mol} d'acétone pour 2^{mol} d'acide benzylpyruvique.

Les deux combinaisons se font à froid, sous l'influence de la soude.

Acide acétone-benzylpyruvique $C^{13}H^{16}O^4$. — Ce corps a pour formule

$$\begin{array}{l} C^6H^5.CH^2.CH^2.\underset{|}{C}OH.CO^2H \\ \qquad\qquad\qquad\quad CH^2.CO.CH^3. \end{array}$$

Il cristallise avec 1^{mol} d'eau et fond à 61°; anhydre il fond à 98°.

Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'acétone, le chloroforme; moins soluble dans l'éther, soluble dans le benzène bouillant.

L'ébullition avec la soude diluée le décompose en plusieurs produits, parmi lesquels on retrouve l'acétone et l'acide benzylpyruvique.

Sous l'action de HCl il se déshydrate et donne un nouvel acide $C^{13}H^{14}O^3$ fondant à 95°, pour lequel deux formules de constitution sont possibles suivant la façon dont on représente la déshydratation.

Acide benzylpyruvique-acétone-benzylpyruvique $C^{23}H^{26}O^7$. — Cet acide est bibasique et fond à 178°. Il est insoluble dans l'eau, le chloroforme, le benzène; peu soluble dans l'éther, soluble dans l'alcool et l'acétone. Sa formule de constitution doit être

$$\begin{array}{l} C^6H^5.CH^2.CH^2.COH.CO^2H \\ \qquad\qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\qquad\quad CH^2 \\ \qquad\qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\qquad\quad CO \\ \qquad\qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\qquad\quad CH^2 \\ \qquad\qquad\qquad\quad | \\ C^6H^5.CH^2.CH^2.COH.CO^2H. \end{array}$$

Traité par l'acide chlorhydrique, il fournit au moins deux produits de déshydratation.

L'un, $C^{23}H^{20}O^4$, fondant à 124°, est neutre, très soluble dans le chloroforme, peu soluble dans l'éther. C'est vraisemblablement un anhydride d'acide bibasique ou une dilactone, ce qu'expriment les formules de constitution suivantes :

$$\begin{array}{l} C^6H^5.CH^2.CH^2.C.\ \ CO \\ \qquad\qquad\qquad \| \quad\ \diagdown \\ \qquad\qquad\qquad CH \quad\ \diagdown \\ \qquad\qquad\qquad | \qquad\quad\ \ O \\ \qquad\qquad\qquad CO \qquad\ \diagup \\ \qquad\qquad\qquad | \qquad \diagup \\ \qquad\qquad\qquad CH \ \diagup \\ \qquad\qquad\qquad \| \\ C^6H^5.CH^2.CH^2.C.\ \ CO \end{array} \qquad \text{ou} \qquad \begin{array}{l} C^6H^5.CH^2.CH^2.C.\ \ CO \\ \qquad\qquad\qquad \| \qquad | \\ \qquad\qquad\qquad CH \quad | \\ \qquad\qquad\qquad | \ \diagup O \\ \qquad\qquad\qquad C \\ \qquad\qquad\qquad | \ \diagdown O \\ \qquad\qquad\qquad CH \quad | \\ \qquad\qquad\qquad \| \qquad | \\ C^6H^5.CH^2.CH^2.C.\ \ CO \end{array}$$

La déshydratation peut d'ailleurs se faire autrement que dans la chaîne acétonique.

Le deuxième corps, formé dans l'action de l'acide chlorhydrique, est un acide bibasique, fondant à 146°, peu soluble dans l'éther, encore peu étudié.

En résumé, j'ai modifié très avantageusement le mode de préparation de l'acide benzylpyruvique. J'ai préparé et étudié les produits obtenus en condensant, par aldolisation, l'acide benzylpyruvique, soit avec lui-même, soit avec l'acétone.

Comme on pouvait s'y attendre, l'acide phénylpyruvique

$$C^6H^5.CH^2.CO.CO^2H,$$

homologue inférieur du précédent, donne des réactions analogues à celles qui viennent d'être étudiées.

MÉDECINE. — *Sur l'immunisation active de l'homme contre la fièvre typhoïde.* Note de M. **H. Vincent**.

Dans deux Communications antérieures [1], j'ai exposé le principe de la méthode de vaccination contre la fièvre typhoïde, à l'aide de cultures typhiques polyvalentes stérilisées par l'éther. L'efficacité de cette méthode a été vérifiée par de très nombreuses constatations toutes concordantes, faites chez les sujets vaccinés et demeurant indemnes dans des milieux gravement éprouvés par la fièvre typhoïde.

Cette efficacité se manifeste encore dans des conditions de rigueur et de précision qui réalisent, chez l'homme, celles d'une véritable expérience de laboratoire. Les faits qui suivent concernent des sujets n'ayant jamais eu la fièvre typhoïde (et par conséquent réceptifs pour cette affection) qui ont absorbé involontairement, en aspirant des cultures à l'aide de pipettes, une grande quantité de bacilles typhiques. L'absorption de traces de culture est presque toujours positive et souvent mortelle (Duflocq, Dufourt, Chantemesse, moi-même, etc.) En effet, 1^{cm^3} de culture en bouillon renferme un milliard à quinze cents millions de bacilles. Une goutte de culture du microbe pathogène renferme, en conséquence, une quantité de bacilles infi-

(1) H. Vincent, *Les bases expérimentales de la vaccination antityphique* (*Comptes rendus*, 7 février 1910 et 21 février 1910).

niment plus grande que celle qui serait contenue dans un verre d'eau de boisson profondément souillée.

Cinq personnes vaccinées contre la fièvre typhoïde ont pu accidentellement avaler du bacille typhique : elles ont entièrement échappé à la fièvre typhoïde.

I. Dr P., 25 ans. Vacciné contre la fièvre typhoïde en mai 1910. Infection par culture typhique 4 mois plus tard. Demeure indemne.

II. M. J., 21 ans, étudiant. Absorbe, le 9 mars 1912, 2^{cm^3} de culture (c'est-à-dire au moins deux milliards de bacilles). Soumis, 24 heures après, à la première injection de typho-vaccin. Forte réaction générale (39°,5) à l'occasion de la deuxième injection. Échappe à la fièvre typhoïde.

III. M. A., étudiant en médecine (mai 1912). Absorbe du bacille typhique à l'occasion de manipulations de laboratoire. Reçoit, le surlendemain, la première injection de typho-vaccin. Réaction fébrile forte et céphalée à l'occasion des deux premières inoculations. Indemne.

IV. Dr V. L., 30 ans (juin 1912). Avale accidentellement un peu de culture du bacille typhique. Se fait vacciner le lendemain. Reste indemne.

V. Dr X., 40 ans. Avale involontairement une quantité « colossale » de bacille typhique (juillet 1912). Se vaccine lui-même le lendemain contre la fièvre typhoïde à laquelle il échappe.

Le vaccin antityphique employé dans les cinq cas qui précèdent a été l'autolysat polyvalent de bacilles typhiques, stérilisé par l'éther.

Il résulte, par conséquent, des constatations qui précèdent que les inoculations de typhovaccin ont un pouvoir préventif non seulement contre l'absorption postérieure de cultures typhiques (I), mais encore contre une infection antérieure, *mais récente*, même massive (II, III, IV et V). Dans ce dernier cas, les réactions défensives cellulaires et la sécrétion des anticorps ont pu se produire et ont pu neutraliser l'infection avant que celle-ci ait eu le temps de se réaliser.

MÉDECINE. — *Conditions de transmission de la fièvre récurrente par le pou.* Note de MM. **Charles Nicolle**, **L. Blaizot** et **E. Conseil**, présentée par M. Laveran.

Pour la clarté de l'exposition des faits nouveaux que nous allons présenter, les données précédemment acquises et exposées dans notre Note

antérieure (*Comptes rendus*, 10 juin 1912, p. 1636) doivent être brièvement rappelées.

Les spirilles du sang des malades, absorbés par le pou, subissent chez ce parasite des altérations immédiates, aboutissant en quelques heures à leur disparition complète, Cette disparition n'est qu'apparente; les spirilles persistent sous une forme invisible à l'ultra-microscope. Après un délai d'une semaine environ, on les voit reparaître. Ils sont virulents : le dépôt d'une goutte du produit de broyage d'un pou infecté sur la peau excoriée de l'homme, ou sur sa conjonctive intacte, suffit à lui communiquer la fièvre récurrente. Et cependant, les piqûres répétées de ces poux, gorgés de spirilles, demeurent inactives. C'est donc par le grattage et l'excoriation de la peau avec ses ongles souillés des débris de poux ou par leur contact avec les muqueuses que l'homme contracte la spirillose.

Il nous a paru utile de préciser les conditions d'infection du pou et le mécanisme intime de transmission de la maladie. Nous avons, en outre, cherché si un autre parasite, qu'on pouvait suspecter, ne jouait pas un rôle dans la conservation du virus.

I. *Dates extrêmes d'apparition et de disparition des spirilles chez les poux infectés.* — Sept lots de poux ont été infectés sur l'homme ou le singe malades, nourris deux fois par jour sur l'homme, et conservés dans les conditions de température et d'humidité requises. La date la plus précoce d'apparition des spirilles a été le 8e jour; nous avons noté leur persistance jusqu'au 19e jour, jamais plus tard. Un singe inoculé avec 24 poux de 20 jours (série II) n'a ni présenté d'infection, ni acquis l'immunité.

Proportion totale des poux infectés. — Elle s'est montrée variable. Le nombre des repas infectants (1 à 3), l'intensité de l'infection (nombre des spirilles dans le sang), d'autres causes mal déterminées interviennent à coup sûr. Voici les résultats observés sur les poux de nos sept séries, sacrifiés du 8e au 19e jour : série I, 3 infectés sur 6; II, 5 sur 48; III, 8 sur 51; IV, 7 sur 41; V, 1 sur 13; VI, 3 sur 4; VII, 2 sur 2. Soit, comme chiffres extrêmes, 7, 69 et 100 pour 100 et, au total, 29 sur 165, c'est-à-dire 17,57 pour 100.

Proportion suivant le sexe. — Le sexe a été déterminé pour 60 poux (des séries IV à VII) : 39 mâles ont donné 4 infectés, c'est-à-dire 10,25 pour 100; 21 femelles, 9, c'est-à-dire 42,85 pour 100; soit 4 fois plus de femelles infectées que de mâles (dans chaque série, il y a eu prédominance de l'infection chez les femelles).

Proportion suivant l'espèce. — Le nombre des *poux de tête* utilisés dans nos expériences ayant été de $\frac{1}{10}$ environ du total, et deux reconnus infectés (deux femelles), la proportion semble la même pour le pou du corps et celui de la tête.

Siège des spirilles chez les poux infectés. — Des dissections minutieuses, pratiquées sur 8 poux infectés (7 femelles, 1 mâle), nous ont montré la *présence exclusive des spirilles dans la cavité lacunaire* (*cœlome*); les œufs extraits du corps et lavés avec soin (3 observations) n'en ont jamais présenté dans leur intérieur.

II. *Innocuité des piqûres des poux infectés.* (Exemple nouveau.) — L'innocuité des piqûres nous étant prouvée, nous avons, à partir d'une certaine date, employé pour la nourriture des poux la même personne; celle-ci a subi au total 6515 piqûres de poux, appartenant à six séries. De ces 6515 piqûres, 1918 ont eu lieu du 8e au 19e jour après le repas infectant, ce qui représente, d'après la proportion établie plus haut, 336 piqûres environ réalisées par des poux gorgés de spirilles et dont une trace du liquide cœlomique, mise au contact de la plus petite écorchure, eût produit une infection infaillible. Cette personne est demeurée indemne.

Innocuité des crottes des poux infectés. — Le contenu du tube digestif des poux infectés ne nous a jamais montré de spirilles; le dépôt de crottes sur la peau humaine excoriée n'a donné aucun résultat. Un singe (bonnet chinois), inoculé à cinq reprises avec les crottes des poux de la série II, n'a ni contracté la spirillose, ni acquis l'immunité.

Transmission héréditaire chez le pou. — Prouvée par une première expérience, cette transmission ne s'est pas réalisée dans deux essais ultérieurs. Un bonnet chinois et un chimpanzé ont reçu sous la peau sans résultat l'un 60, l'autre 73 poux nés d'infectés; en outre, trois personnes de bonne volonté ont subi respectivement et sans inconvénient 1580, 1186 et 2828 piqûres par jeunes poux des mêmes lots. La transmission héréditaire n'est donc pas de règle et nous ignorons, lorsqu'elle se réalise, par quel mécanisme le pou de deuxième génération peut inoculer la spirillose à l'homme.

III. L'origine tripolitaine constante des épidémies observées par nous en Tunisie nous avait fait penser qu'il existait peut-être dans les régions sahariennes un être jouant le rôle de réservoir de virus. La découverte à Djerba par A. Weiss d'*Ornithodorus Savignyi*, si voisin d'*O. moubata*, qui transmet la fièvre des tiques, permettait de suspecter cet acarien. M. Weiss nous ayant procuré plusieurs lots

d'*O. Savignyi*, capturés à Ben-Gardane, au voisinage de campements tripolitains, nous avons recherché s'il se trouvait parmi eux des infectés; le résultat a été nul (piqûres de trois singes; inoculation des corps broyés à un autre; piqûres, puis inoculation de trois). Mêmes résultats négatifs avec des *Ornithodorus* nourris sur un singe atteint de spirillose (piqûre d'un singe, inoculation des corps broyés à un autre).

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *De l'action excitante des alcalis et en particulier de l'ammoniaque sur la peroxydase.* Note de M. **J. Wolff**, présentée par M. L. Maquenne.

J'ai pu retirer de jeunes pousses d'orge ($0^{m},10$ de hauteur) une peroxydase très active qui présente l'avantage de ne renfermer ni catalase, ni tyrosinase, ni laccase. Ayant étudié la résistance du catalyseur aux acides et aux bases j'ai constaté que les acides phosphorique et sulfurique le détruisent rapidement là où des doses équivalentes de bases alcalines n'ont presque pas d'action nocive. J'ai étudié de plus près cette action des alcalis et j'ai vu que si des doses un peu massives de soude sont capables de détruire la peroxydase au bout de quelques heures, des doses équimoléculaires d'ammoniaque n'attaquent le catalyseur qu'avec une extrême lenteur.

Exemple. — Je mets en contact d'une part 1^{cm^3} de macération diastasique avec 3^{cm^3} de soude normale, d'autre part 1^{cm^3} de la même macération avec 3^{cm^3} d'ammoniaque normale. Au bout de 4 heures de contact avec la soude la peroxydase est déjà très affaiblie et la destruction est complète après 10 heures, tandis qu'après un contact de 10 jours avec l'ammoniaque la peroxydase, bien qu'affaiblie, est encore très active [1].

Ce fait inattendu m'a suggéré l'idée d'examiner l'énergie de la peroxydase au fur et à mesure que son temps de contact avec l'ammoniaque s'accroît.

J'ai choisi le gayacol comme substratum d'oxydation et j'ai basé mon appréciation sur la rapidité et l'intensité de la réaction colorée que ce phénol fournit en présence de la peroxydase et de H^2O^2.

Mode opératoire. — On mélange 1^{cm^3} de macération diastasique (A) avec 3^{cm^3} d'ammoniaque normale et l'on abandonne le mélange (B) à l'ombre vers 16° centigrades dans un tube à essai bien bouché. On prélève à intervalles réguliers [2] $0^{cm^3},1$ du

---

(1) Des doses équivalentes d'acide sulfurique ou phosphorique sont mortelles après quelques minutes seulement.

(2) Au début toutes les heures, puis de 24 heures en 24 heures.

mélange (B) renfermant 0^{cm^3},025 de la macération (A). On prépare en même temps deux types témoins C et D avec 0^{cm^3},025 de macération A. Les trois prises d'essai B, C, D sont introduites dans des tubes à essai. Dans C on ajoute 0^{cm^3},1 d'une solution obtenue en étendant 3^{cm^3} d'ammoniaque normale de 1^{cm^3} d'eau distillée et l'on obtient ainsi un type C renfermant la même dose d'ammoniaque que B. On additionne ensuite B et C de 6 gouttes et D de 1 goutte d'une solution à 10 pour 100 de phosphate acide de potassium, de manière à opérer toujours en présence d'un petit excès de ce sel. On verse alors dans les trois tubes 1^{cm^3} d'une solution de gayacol à 1,5 pour 100 et l'on complète avec de l'eau distillée de manière à avoir partout 2^{cm^3}; enfin on ajoute rapidement dans les trois tubes une goutte de H^2O^2 neutre à 2 volumes.

Dans ces conditions la marche de la réaction dans D mesure invariablement l'activité primitive, tandis que dans C elle mesure l'activité immédiatement après l'addition de NH^3. Il est facile dès lors d'apprécier, par comparaison, les modifications qui surviennent avec le temps dans le mélange B.

L'étude des diverses phases du phénomène conduit aux conclusions suivantes :

1° Dès le contact avec l'ammoniaque la peroxydase perd beaucoup de son activité, puis, à mesure que le temps de contact s'accroît, la peroxydase agit de plus en plus vite et, au bout de 4 à 5 heures, elle a repris son activité primitive;

2° Cette activité continue à augmenter pour atteindre son maximum vers la 14e heure, moment où elle est environ le double de l'activité primitive, puis, lorsque l'optimum est atteint, la vitesse de la réaction se maintient sensiblement pendant quelques heures au même niveau pour décroître ensuite lentement.

3° Au bout du onzième jour l'intensité de la réaction est très affaiblie et elle est comparable à ce qu'elle était au moment du contact de la peroxydase avec l'ammoniaque (en 1°).

Le mélange de 1^{cm^3} de macération diastasique avec 3^{cm^3} d'une solution *décinormale* de soude peut donner lieu à des phénomènes analogues, mais la destruction du catalyseur étant beaucoup plus rapide qu'avec la solution *normale* d'ammoniaque, on ne les observe que sous une forme très atténuée.

Avec les acides sulfurique et phosphorique, même très étendus, ces phénomènes ne se produisent pas.

Dans les expériences que je viens de décrire je me suis servi comme réactif du gayacol. Lorsqu'on s'adresse à d'autres phénols, tels que le pyrogallol ou l'hydroquinone, le phénomène ne se passe pas tout à fait de la même façon; en effet on observe une activation immédiate de la peroxy-

dase lorsqu'en présence de celle-ci et d'un excès de phosphate acide on introduit dans le milieu une petite quantité de soude ou d'ammoniaque.

Un contact plus ou moins prolongé de l'enzyme avec l'ammoniaque n'a pas pour effet de faire varier l'intensité de la réaction, comme cela a lieu dans le cas du gayacol. On se rend compte par cet exemple que la substance qui subit l'action de l'enzyme est plus sensible aux influences du milieu que l'enzyme lui-même. J'avais déjà attiré l'attention sur ce fait dans une publication antérieure à propos de la laccase et des oxydations qu'elle provoque (¹). Une étude récente de A. Bach et de Mlle Maryanovitch vient confirmer pleinement cette manière de voir (²).

Enfin il se dégage de mes expériences que les bases alcalines, qu'elles agissent soit à l'état libre, soit à l'état combiné, sont un des facteurs principaux des phénomènes d'activation analysés ici.

BACTÉRIOLOGIE. — *La vitalité du bacille tuberculeux éprouvée par inoculation et par inhalation.* Note de **M. P. Chaussé**, transmise par M. E. Roux.

Malgré l'intérêt prophylactique primordial que présente la connaissance de la vitalité du bacille de Koch, celle-ci n'a pas encore été déterminée d'une manière précise; aucun des travaux publiés, même parmi les plus récents, n'exprime la vérité sur ce point essentiel. Presque tous les auteurs ont opéré seulement par inoculation sous-cutanée de doses massives et indéterminées de virus; ceux qui ont procédé par inhalation, à l'occasion de recherches pathogéniques, n'ont pas indiqué exactement le temps et les conditions de la dessiccation.

Nous allons voir, fait surprenant au premier abord, mais facilement explicable, que les résultats sont différents selon que l'on éprouve le virus par inoculation ou par inhalation. Ce qui nous importe avant tout, c'est la vitalité du bacille des crachats secs, dans les conditions de l'appartement, cette vitalité étant éprouvée par inhalation.

Les recherches de Schill et Fischer, di Toma, Galtier (1888 à 1901), Cadéac et Mallet (1888), Stone, Savitzky et Peterson (1900) indiquent une vitalité variant de 3 mois à 3 ans. Mais ces résultats sont contredits par de Renzi (1894) et Migneco (1895), lesquels, exposant des crachats secs à la lumière du jour, voient exceptionnellement la vitalité persister plus de

(¹) *Thèse de doctorat*, Paris, avril 1910, p. 67.

(²) *Archives des Sciences physiques et naturelles*, t. XXXIII, Genève, 1912.

24 heures; par Bruno Heymann (1901) qui fixe la vitalité à 3 jours à la lumière ordinaire et à 7 à 18 jours à l'obscurité; par Kirstein (1905) qui indique une vitalité de 4 à 7 jours; enfin, tout récemment, par les professeurs Jousset (1901-1902) et Cadéac (1905-1907).

Le Dr Jousset déclare qu'une exposition de 48 heures à la lumière solaire ou à la lumière diffuse est « nécessaire et suffisante » pour stériliser les crachats tuberculeux. Sans fixer de délai, M. Cadéac émet l'opinion que « les poussières très mobilisables sont des poussières inertes » et il confirme la théorie de Flügge comme mode de contagion.

Mais comment concevoir alors les résultats positifs obtenus par Cornet (1888) après 2 jours de dessiccation et ceux plus récents publiés par Kuss (1908)?

En présence de ces diverses contradictions, il m'a paru impossible de conclure. Aussi, ayant cherché à résoudre le problème de la contagion naturelle par les particules sèches ou liquides, ai-je dû au préalable déterminer la vitalité du bacille. J'ai fait connaître une partie de mes résultats par inoculation au dernier Congrès de la Tuberculose; je suis en mesure de les compléter aujourd'hui et d'y ajouter la connaissance de la vitalité par inhalation.

Méthode expérimentale. — Voulant que mes conclusions fussent applicables à l'homme et à l'étude de la contagion, j'ai opéré presque uniquement avec le crachat bacillaire humain. Celui-ci était déposé en gouttes séparées, de 70^{mg} environ, sur des plaques de verre; chaque goutte était étalée sur une surface de 1^{cm^2} au plus; les lames de verre portant un certain nombre de ces gouttes étaient ensuite placées dans une vitrine de mon laboratoire, soit à la lumière totale de l'appartement, soit à la lumière atténuée par l'abri d'un panneau en bois, soit à l'obscurité complète en les renfermant dans une boîte en bois, soit enfin dans l'étuve à 37° et à la lumière diffuse. Dans d'autres recherches, le virus fut déposé dans les mêmes conditions sur des linges de coton ou sur du drap.

A l'étuve, la dessiccation demandait 1 heure au plus, mais dans la vitrine elle exigeait environ 24 heures.

D'autres essais ont été faits avec de la matière caséeuse bovine.

Tout d'abord, ignorant la différence d'activité par inoculation et par inhalation, je fis subir l'inhalation de virus frais, puis de virus sec depuis 10, 20, 30 et 40 jours, à des séries de 10 cobayes. Cette inhalation avait lieu par pulvérisation liquide après délayage du produit sec; des cobayes étaient inoculés sous la peau avec la suspension à pulvériser et chacun d'eux recevait ainsi environ 500000 bacilles. L'inhalation du même virus frais me fournissait un autre élément de comparaison.

Constatant ainsi que la vitalité par inhalation n'atteignait pas le dixième jour, je fus amené à faire d'autres séries au-dessous de ce délai.

Résultats expérimentaux. — La vitalité des bacilles desséchés dans les conditions de l'appartement, à la température de 15° à 20° et à la lumière diffuse, éprouvée par inoculation, a été trouvée égale à 30 ou 40 jours au plus. Pendant l'hiver, à 10°-15°, elle atteignit le 50e jour.

Entre la vitalité à la lumière diffuse et celle observée à l'obscurité complète, la différence est faible ; dans ce dernier cas, la résistance du bacille a été de 60 jours.

Par contre, la vitalité décroît rapidement quand la température augmente ; dans l'étuve, à 37°, la virulence est totalement perdue en 15 jours. Dans ces limites, la température n'agit vraisemblablement qu'en rendant la dessiccation plus parfaite.

Le virus actif par inoculation après 10, 20, 30 jours, était inoffensif par inhalation au cobaye à partir du 10e jour inclus et à dose considérable. La vitalité par inhalation diminue dès le premier jour ; par rapport à celle du virus frais, l'activité du produit sec est approximativement de $\frac{1}{3}$ après 24 heures, $\frac{1}{7}$ après 48 heures, $\frac{1}{18}$ après 5 jours, $\frac{1}{30}$ après 7 jours, et nulle le 10e jour. Les mêmes résultats ont été obtenus avec le virus séché sur des linges et respiré à l'état pulvérulent par brossage ou simple agitation des dits linges.

Dans l'étuve à 37°, la vitalité par inhalation est totalement perdue en 4 jours.

A partir de l'innocuité par inhalation, le bacille donne des tuberculoses de plus en plus atténuées, par inoculation au cobaye, jusqu'à la perte complète de la virulence.

Conclusions. — Ces recherches nous montrent que, dans les conditions normales, même chez le cobaye, la contagion par inhalation exige un virus pleinement actif ; en effet les tubercules obtenus jusqu'au 7e jour sont identiques à ceux que donne le virus frais, et les tuberculoses atténuées ne sont pas réalisables par inhalation.

Le bacille inhalé, arrivant dans le poumon par unités isolées, est phagocyté si sa virulence est insuffisante ; par inoculation, au contraire, déposant en un seul point quelques centaines de milliers de bacilles, la défense locale est mise en échec et la maladie évolue.

La vitalité par inhalation est assez prolongée néanmoins pour faire craindre la contagion par les particules sèches si le crachat n'est pas recueilli et détruit.

Cette perte relativement rapide du pouvoir infectant par inhalation chez

le cobaye, et à plus forte raison chez l'homme, permet de conclure que *la désinfection domiciliaire comme moyen prophylactique, laquelle soulève certaines difficultés d'exécution, peut avantageusement être remplacée par les prescriptions nécessaires à l'égard des expectorations.*

M. DE BOISSOUDY adresse un Mémoire intitulé : *De l'association moléculaire dans les gaz.*

(Renvoi à l'examen de M. E. Branly.)

La séance est levée à 3 heures trois quarts.

Ph. v. T.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 19 AOÛT 1912.

Campagne arctique de 1907, sous la direction du Duc D'ORLÉANS : *Cœlentérés du fond*, par le Dr HJALMAR-BROCH, et *Bryozoaires*, par O. NORDGAARD. Bruxelles, 1912 ; 2 fasc. in-4°.

Unionisme : Essai de socialisme rationnel, par CH. MICHELET et JOËL MORIN. Montluçon, 1912; 1 vol. in-8°.

Portraits et caractères annamites, par le Lieutenant d'infanterie coloniale CH. MARTIN SAINT-LÉON. Hanoï, 1912; 1 fasc. in-8°.

Le régime juridique des Associations internationales. (Extrait de *La Vie internationale*, 1912, fasc. 4.) Bruxelles, 1912; 1 opuscule in-8°.

Year Book of the Michigan College of Mines, 1911-1912 : *Announcement of courses for* 1912-1913. Houghton, Michigan, 1912; in-12.

Report of the Commissioner of education for the year ended june 30, 1911 ; t. II. Wahsington, 1912; 1 vol. in-8°.

Ministero di Agricoltura e Commercio. Atti del Consiglio superiore di Statistica : sessione del luglio 1910. Roma, 1912; in-4°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 26 AOÛT 1912.

The Record of the ROYAL SOCIETY *of London*, 3e édition. (Hommage de la Société Royale de Londres.)

The signatures in the first Journal-book and the Charter-book of the ROYAL SOCIETY, being a facsimile of the signatures of the Founders, Patrons and Fellows of the Society, from the year 1660 down to the present time. (Hommage de la Société Royale de Londres.)

Cinquanta anni di storia italiana, MDCCCLX-MDCCCCX, publié par la REALE ACCADEMIA DEI LINCEI. Tome III et dernier. (Hommage de M. Blaserna.)

Mémoires de la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne, 2e série, t. XIII; 1909-1910. Châlons-sur-Marne, 1911; 1 vol. in-8°.

Mémoires de l'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Caen, 1911; 1 vol. in-8°.

Rapports du Conseil départemental d'Hygiène publique et de Salubrité et des Commissions sanitaires du département de l'Eure, année 1911. Évreux, 1912; 1 broch. in-8°.

Réflexions de Mécanique générale sur l'Univers et la Matière. Réfutation mathématique des lois de Newton, par E. MARCHAND-BEY, ingénieur civil. Chatou, 1912; 1 broch. in-8°.

Rapport sur un groupe de 35 *enfants débiles et arriérés à l'effet de les améliorer*, par le Dr RICARDO LYNCH. Buenos-Aires, 1911; 1 vol. in-4°.

Report of the Solar eclipse expedition to Vavau, Tonga Islands, april 29, 1911. London, 1912; 1 vol. in-4°.

Observaciones en la mina Aguila (5200m) *del* 26 *abril hasta el* 12 *de septiembre de* 1909; nos 1 et 2, par WALTER KNOCHE. Santiago de Chile, 1911; 1 vol. et 1 fasc. in-4°.

———